

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 12 月 13 日 (13.12.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/95596 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04M 1/73, G02F 1/133, G09G 3/36

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/04646

(22) 国際出願日: 2001 年 6 月 1 日 (01.06.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-165585 2000 年 6 月 2 日 (02.06.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 土 弘

(TSUCHI, Hiroshi) [JP/JP]. 岡本浩平 (OKAMOTO, Kohei) [JP/JP]. 渡辺利男 (WATANABE, Toshio) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 世古美和 (SEKO, Yoshikazu) [JP/JP]. 鈴木征一 (SUZUKI, Seiichi) [JP/JP]; 〒520-0833 滋賀県大津市晴嵐二丁目9番1号 関西日本電気株式会社内 Shiga (JP).

(74) 代理人: 池田憲保, 外 (IKEDA, Noriyasu et al.); 〒105-0003 東京都港区西新橋1丁目4番10号 第三森ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

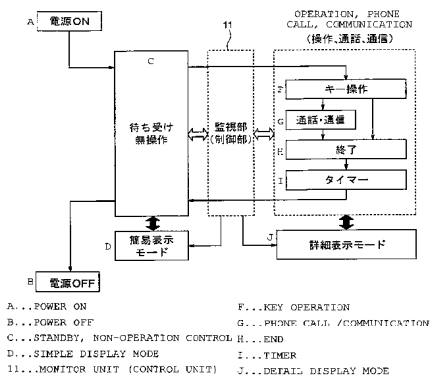
添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: POWER SAVING DRIVING METHOD OF MOBILE TELEPHONE

(54) 発明の名称: 携帯電話機の省電力駆動方法



(57) Abstract: In a mobile telephone having a liquid crystal display unit, this liquid crystal display unit is displayed in its entirety in a simple display mode at least in a non-operation and standby state. In this simple display mode, the entire liquid crystal display unit is driven either with reduced the number of gradations or with lowered liquid crystal drive voltage. By this control, the power consumption of the liquid crystal display unit can be reduced in the non-operation and standby state, but the necessary display such as the time display or the battery residual amount can be displayed in a readable manner.

(57) 要約:

液晶表示部を有する携帯電話機において、少なくとも無操作待ち受け状態において、液晶表示部全体を簡易表示モードで表示する。この簡易表示モードにおいて、階調数を減らして液晶表示部全体を駆動するか、または、液晶駆動電圧を下げて液晶表示部全体を駆動する。かかる制御により、無操作待ち受け状態において、液晶表示部の消費電力を削減することができる一方、時間表示やバッテリー残量などの必要な表示は、判読可能に表示される。



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

携帯電話機の省電力駆動方法

技術分野

本発明は、表示装置の省電力駆動方法に係わるものであり、T F T－L C D（薄膜トランジスタ型液晶ディスプレイ）を搭載した携帯電話に特に効果的に適用できる表示装置の省電力駆動方法に係わるものである。

背景技術

携帯電話の分野では、次から次へと多機能の新機種が出現している。多機能化が時代の要請である一方、充電することなく連続して利用できる時間を長くすることは、基本的な要請として求められ続けている。そのために、様々な省電力対策が提案され、或るものは実施されている。

携帯電話は、通話時に電力を消費するだけでなく、待ち受け状態でも電力が消費されている。携帯電話において電力を消費する部分を見ると、携帯電話全体を制御する制御部（C P U）、送受信を行う無線通信部と、表示部などに分けることができる。

例えば、折畳むと表示部が隠れる形式の折畳み式携帯電話では、折畳み状態で待ち受け状態にある時は、表示部を駆動しないようにして、省電力を図っている。折畳み状態では、表示部を見ることができないので、表示部を駆動しないという省電力対策は、極めて効果的で且つ現実的である。

しかし、表示部が隠れるようにはなっていない普通の携帯電話では、無操作待ち受け状態でも、時間表示やバッテリー残量表示などの表示が求められ、市販されている携帯電話のほとんどは、時間表示やバッテリー残量表示などを表示するように構成されている。

このような要請の下に、S T N型液晶表示部を有する携帯電話では、無操作待ち受け状態には、液晶表示部全体を駆動せずに、時間表示やバッテリー残量表示の部分のみを選択的に表示することが提案されている。

一方、携帯電話の表示部は、カラー化や高精細化、さらに動画表示の要請と相まって、STN型液晶表示からTF T-LCDに移行すると予想される。カラー化や高精細化およびTF T-LCDの採用に伴い、消費電力の増大が予想されるので、省電力の要請は更に強まると想像される。しかしながら、TF T-LCDは、STN型液晶表示とは、駆動技術が全く違うので、STN型液晶表示部のための上記したような省電力対策は、TF T-LCDには適用できない。そのため、TF T-LCDの省電力を図るには、特開平10-65598号公報に開示されているような表示部全体を全く駆動しない方法しか適用できないのが現状である。しかし、この方法では、無操作待ち受け状態での時間表示やバッテリー残量表示などの表示の要請には、応えることができない。

そこで、本発明は、TF T-LCDを搭載した携帯電話などにおいて、無操作待ち受け状態で、必要な表示を可能とする一方で、TF T-LCDの電力消費を削減することができるTF T-LCD表示装置の省電力駆動方法を提供せんとするものである。

発明の開示

本発明によるならば、全階調レベルで表示する詳細表示モードで駆動されるようになされた液晶表示部を有する携帯電話機において、少なくとも無操作待ち受け状態において、前記詳細表示モードに比較して少ない電力消費で液晶表示部全体を表示する簡易表示モードで駆動することを特徴とする携帯電話機の省電力駆動方法が提供される。

前記簡易表示モードにおいて、階調数を減らして液晶表示部全体を駆動することもでき、または、液晶駆動電圧を下げて液晶表示部全体を駆動することもできる。

上述したように、携帯電話などにおいて、無操作待ち受け状態でも、時間表示やバッテリー残量などの必要な表示を行わなければならない。一方で、それらの必要な表示は、その情報量が少ないので、簡易な表示を採用することができる余地があると考えられる。現在、操作状態では、例えば8階調以上の階調で表示されている。しかし、時間表示やバッテリー残量などの表示は、そのような8階調以上の階調での鮮明または詳細な表示を必要としない。

具体的には、時間表示やバッテリー残量などの表示は、2階調で液晶表示部全体を表示しても、十分判読可能である。カラー化した場合でもRGB各2階調で8色表示が可能である。一方、階調数をそのままにして、液晶駆動電圧を下げて、階調レベル間の差を小さくして液晶表示部全体を駆動すると、輝度が低下するためにコントラストが低下するが、時間表示やバッテリー残量などの表示は、十分判読可能である。

このように液晶表示の階調数を減らすことにより、液晶表示装置のアナログバッファを構成するオペアンプの電力消費を減らすことができ、省電力化を実現できる。また、液晶表示装置の液晶駆動電圧を下げることにより、表示される階調レベルが変わるごとに生じる充放電の電荷量を減らすことができ、省電力化を実現できる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の携帯電話の省電力駆動方法の第1の態様を図解する図であり、第2図は本発明の携帯電話の省電力駆動方法の第2の態様を図解する図であり、第3図は本発明の携帯電話の省電力駆動方法の第3の態様を図解する図であり、第4図は簡易表示モードにおいて、階調数を減らして液晶表示部全体を駆動する場合の実施例を示すブロック図であり、第5図は3ビットのデジタルデータにより8階調表示を行うデータ線駆動回路において、階調電圧発生回路と1つのデータ線出力に対応するD/Aコンバータと出力回路の構成を示す回路図であり、第6図は極性反転信号をも含めた、出力回路における1つのデータ線出力に対応する回路の詳細回路図であり、第7図は簡易表示モードにおいて、液晶駆動電圧を下げて液晶表示部全体を駆動する場合の実施例を示すブロック図であり、第8図は前述した2値駆動回路がデータ線プリチャージ回路としても用いる場合の出力回路の1つのデータ線出力に対応する回路のブロック図であり、第9図は第8図の回路の具体例を示す回路図であり、第10図は第8図の回路の別の具体例を示す回路図であり、第11図は第10図の回路の詳細表示モードでの動作を図解するタイミング図であり、第12図は第10図の回路の簡易表示モードでの動作を図解するタイミング図であり、第13図は本発明の携帯機器の省電力駆動方法の態様を図解する図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の態様を説明する。

第1図は、本発明の携帯電話の省電力駆動方法の第1の態様を図解する図である。電源がOFF状態の携帯電話の電源をONすると、携帯電話は、携帯電話内の監視部（制御部）11の制御により、無操作待ち受け状態になる。この状態で、携帯電話内の監視部（制御部）11の制御により、携帯電話の液晶表示は、簡易表示モードで駆動される。

携帯電話のキーを操作したり、通話したり、通信すると、携帯電話内の監視部（制御部）11の制御により、携帯電話は、操作状態や通話状態や通信状態に置かれる。携帯電話が、無操作待ち受け状態以外の状態に置かれると、監視部（制御部）11の制御により、液晶表示は、全階調レベルで表示する詳細表示モードで表示される。キー操作が終了したり、通話または通信が終了すると、携帯電話内のタイマが動作して、所定の時間が経過すると、監視部（制御部）11の制御により、携帯電話は、無操作待ち受け状態に置かれ、携帯電話の液晶表示は、簡易表示モードで表示される。

携帯電話の液晶表示が、詳細表示モードにあるときには、全階調レベルで表示するように、TFT-LCD駆動回路は、全階調レベルに対応したアナログ電圧で液晶を駆動する。なお、フレームレートコントロール等により全階調レベルよりも少ない数のアナログ電圧で液晶を駆動する場合も含む。

一方、携帯電話の液晶表示が、簡易表示モードにあるときには、TFT-LCD駆動回路は、例えば、駆動段で用いている2つの電源電圧（例えば、5Vと0V）で液晶を駆動する。または、携帯電話の液晶表示が、簡易表示モードにあるときには、TFT-LCD駆動回路は、詳細表示モードでの駆動電源電圧より低い駆動電源電圧で液晶を駆動する。例えば、詳細表示モードでの駆動電源電圧が電源電圧の5Vであるとする、低い駆動電源電圧は3Vとすることができる。

第2図は、本発明の携帯電話の省電力駆動方法の第2の態様を図解する図である。この第2の態様は、第1の態様の変形例で、無操作待ち受け状態以外の状態であっても、携帯電話内の監視部（制御部）11が、例えば文字情報やアイコンなどしか表示しないテキストモードと、画像情報などを表示する画像モードを判別できる構

成となっている。なお、無操作待ち受け状態においては第 1 の態様と同様に、携帯電話の液晶表示は、簡易表示モードで表示される。

第 2 の態様では、無操作待ち受け状態以外の状態であっても、携帯電話内の監視部（制御部）11 により、テキストモードでは携帯電話の液晶表示を簡易表示モードに置き、画像モードでは詳細表示モードに置く。

例えば、文字情報しか表示しない場合には、文字とその背景とのコントラストがはっきりしているため、簡易表示モードで表示されても、判読に支障はない。一方、メニュー画面のアイコン表示なども、沢山の色を使用せずに、見やすくデザインされ色付けされているため、簡易表示モードで表示されても、判読に支障はない。ここでは、このように必ずしも何百色以上もの多色表示を必要としない表示を、テキストモードといい、テキストモードでは、簡易表示モードで表示されても、判読に支障はない。

なお、監視部（制御部）11 によるテキストモードと画像モードの判別は、画像を表示するソフトウェアツールに関連づけて行うのが比較的簡単である。例えば、テキストモードのツール選択画面において、画像を表示するツールを起動させたときには画像モードに切り替えて全階調表示可能とし、そのツールの終了とともにテキストモードに戻すなどの方法で容易に実現することができる。

第 3 図は、本発明の携帯電話の省電力駆動方法の第 3 の態様を図解する図である。この第 3 の態様は、第 1 の態様の変形例であり、基本動作は全く同じであるので、基本動作の説明は省略する。

第 3 の態様では、無操作待ち受け状態以外の状態において、通話時に携帯電話機が耳に当てられていることが耳当てセンサにより検出された時など、携帯電話の表示部が見られていない状態にあることが感知されたとき、携帯電話の液晶表示を、簡易表示モードに置く。これにより、更に省電力を図ることができる。

第 4 図は、簡易表示モードにおいて、階調数を減らして液晶表示部全体を駆動する場合の実施例で、携帯電話に設けられた液晶表示装置のデータ線駆動回路のブロック図である。

第 4 図に示すように、データ線駆動回路は、フレームメモリ 18、データラッチ 22、D/A コンバータ 24、階調電圧発生回路 26、及び出力回路 28 を具備し

ている。第4図において、表示に対応したデジタルデータは、アドレスに応じてフレームメモリ18に書き込まれ、各走査ラインに対応したデジタルデータがフレームメモリ18から順次読み出されてデータラッチ22に送られ、D/Aコンバータ24でデジタルデータに対応した階調電圧が選択されて、出力回路28で増幅されてデータ線に出力される。第4図のように、フレームメモリ18を設けたデータ線駆動回路では、同じ表示を連続的に行う場合には、フレームメモリ18から前フレームと同じデータを読み出すことができるので、その間デジタルデータの入力を停止させることができ、データ転送に伴う消費電力を削減することができる。極性反転信号は、液晶の劣化を防ぐための交流駆動に同期した信号で、階調電圧発生回路26および出力回路28に供給される。階調電圧発生回路26では、極性反転信号に応じて階調レベルを反転させ、同じデータに対しても極性に対応したアナログ電圧をD/Aコンバータ24に供給することができる。第4図において、従来技術と異なる本発明による特徴的な構成は出力回路28である。

本発明により、出力回路28は、各データ線出力S1、S2、S3・・・毎に、従来周知のアナログバッファ30に加えて、2値駆動回路32を内蔵しており、監視部（制御部）11からの表示モード切替信号を受けて、アナログバッファ30と2値駆動回路32との何れか一方を動作させる。

詳細表示モードでは、監視部（制御部）11からの表示モード切替信号を受けて、出力回路28は、2値駆動回路32を非動作状態にして、アナログバッファ30を動作状態におく。各アナログバッファ30は、D/Aコンバータ24から出力される階調電圧を受けて、例えば8階調レベルの駆動電圧を、データ線出力S1、S2、S3・・・に出力する。

一方、簡易表示モードでは、監視部（制御部）11からの表示モード切替信号を受けて、出力回路28は、アナログバッファ30を非動作状態にして、2値駆動回路32を動作状態におく。2値駆動回路32は、データラッチ22からD/Aコンバータ24に出力されるデジタル信号の最上位ビットを受けて、2値の駆動電圧を、データ線出力S1、S2、S3・・・に出力する。

第5図は、3ビットのデジタルデータにより8階調表示を行うデータ線駆動回路において、階調電圧発生回路26と1つのデータ線出力S1に対応するD/Aコン

バータ 24 と出力回路 28 の構成を示す回路図である。階調電圧発生回路 26 は 3 ビットのデジタルデータに対応した 8 レベルの階調電圧 $V_1 \sim V_8$ をもち、極性反転信号に応じて、 $V_1 > V_2 > \dots > V_8$ または $V_1 < V_2 < \dots < V_8$ となる。D/A コンバータ 24 は CMOS スイッチで構成され、データラッチ 22 から出力された 3 ビットのデジタル信号に応じて階調電圧を選択し、アナログバッファ 30 に出力する。また、その 3 ビットのデジタル信号の最上位ビット D_0 が 2 値駆動回路 32 を構成するインバータに供給される。なお、本発明の各実施例の説明において、最上位ビットとは全階調レベルの高電圧側半分または低電圧側半分のどちらかを選択するビットであるとする。

アナログバッファ 30 は、動作を維持するための定常的なアイドル電流を通常必要とするが、2 値駆動回路 32 をインバータ回路で構成すれば、2 値駆動回路 32 はアイドル電流を必要としない。したがって簡易表示モードでは、アナログバッファ 30 を停止させて、インバータ 32 を動作させることにより、アナログバッファの静消費電流分だけ消費電力を削減することができる。

階調電圧発生回路 26 は、階調数に対応する数の抵抗を直列に接続して、直列抵抗に電流を流して、中間タップから階調電圧を取り出すように一般的に構成されているので、更に、階調電圧発生回路 26 も併せて止めれば（すなわち電流の供給を止めれば）、階調電圧発生回路 26 での電力消費も削減される。

なお、第 5 図において D/A コンバータ 24 は CMOS スイッチで構成した例を示したが、D/A コンバータ 24 および階調電圧発生回路 26 を、容量結合を利用して階調レベルを発生させる D/A コンバータおよび階調電圧発生回路に置き換えることも可能である。

第 6 図は、極性反転信号をも含めた、出力回路 28 における 1 つのデータ線出力に対応する回路の詳細回路図である。

表示モード切替信号は、スイッチ 1 と 2 のオンオフの制御により 2 値駆動回路 32 A の動作を制御し、またスイッチ 3 のオンオフの制御によりアナログバッファ 30 A の出力を遮断し、さらにアナログバッファ 30 A の動作も制御する。最上位ビット信号と極性反転信号は、排他的 NOR 回路 34 に入力され、その出力が、2 値駆動回路 32 A を構成するインバータの入力に供給される。したがって 2 値駆動回

路 3 2 A は、最上位ビット信号と極性反転信号に応じて電源電圧 V_{DD2} または V_{SS2} をデータ線に出力する。一方、アナログバッファ 3 0 A は、D/A コンバータにおいてデジタルデータと極性に応じて選択された階調電圧を増幅してデータ線に出力する。

ここで、表示モード切替信号が H のとき、詳細表示モードを指定し、L のとき、簡易表示モードを指定しているとする。 詳細表示モードのとき、表示モード切替信号が H となり、スイッチ 3 をオンとしてアナログバッファ 3 0 A を動作させ、スイッチ 1 と 2 をオフとして 2 値駆動回路 3 2 A を停止させると共にその出力をハイインピーダンス状態にする。なお、アナログバッファ 3 0 A は必要に応じて極性反転信号を参照してもよい。例えば、アナログバッファ 3 0 A を複数のアナログバッファで構成する場合には、これらのアナログバッファを極性反転信号に応じて切り替えて動作させることが考えられる。

簡易表示モードのとき、表示モード切替信号が L となり、スイッチ 3 をオフとしてアナログバッファ 3 0 A の出力を遮断し、アナログバッファ 3 0 A を停止させると共にその出力をハイインピーダンス状態にする。一方で、スイッチ 1 と 2 をオンとして、2 値駆動回路 3 2 A を動作可能状態において、最上位ビット信号と極性反転信号とにより 2 値駆動回路 3 2 A を駆動させる。

このように出力回路 2 8 は、詳細表示モードでは、2 値駆動回路 3 2 A を構成するインバータ回路は停止させ、アナログバッファ 3 0 A を動作させて、極性に応じた階調電圧をデータ線に出力する。一方、簡易表示モードでは、アナログバッファ 3 0 A の出力とアイドリング電流を停止させ、2 値駆動回路 3 2 A を構成するインバータ回路を動作させて、デジタルデータの最上位ビット信号と極性反転信号に応じて、電源電圧 V_{DD2} または V_{SS2} をデータ線に出力する。

なお、アナログバッファがデータ線プリチャージ回路を必要とする構成である場合には、2 値駆動回路をプリチャージ回路としても用いることが可能である。この場合には、詳細表示モード（表示モード切替信号 = H）のとき、スイッチ 3 をオンとしてアナログバッファを動作させるだけでなく、プリチャージが必要な期間（プリチャージ期間）だけスイッチ 1 と 2 もオンとして 2 値駆動回路も動作させる。簡易表示モード（表示モード切替信号 = L）のときは、スイッチ 3 をオフし、アナロ

グバッファを停止させ、2値駆動回路をプリチャージ期間だけでなく1水平期間ごと動作させる。なお本明細書において「プリチャージ」は、データ線電圧をあらかじめ所定の電圧に変化させておくことを意味するものとする。

第7図は、簡易表示モードにおいて、液晶駆動電圧を下げて液晶表示部全体を駆動する場合の実施例を示すブロック図である。第4図に示す構成要素と同一の構成要素には同一の参照番号を付して説明を省略する。

第4図と第7図との比較からわかるように、第7図の例では、出力回路28は、2値駆動回路を内蔵していない。その代り、D/Aコンバータ24と出力回路28には、液晶駆動電圧切替スイッチ36を介して2つの異なる液晶駆動電圧VDD2とVDD3が択一的に供給される。液晶駆動電圧切替スイッチ36は、表示モード切替信号により制御される。ここで、VDD2は、詳細表示モードで使用される液晶駆動電圧であり、VDD3は、簡易表示モードで使用される液晶駆動電圧であり、VDD2より低い電圧である。VDD2が5Vとすれば、VDD3は、例えば、3Vとする。またはVDD3としてロジック電源電圧VDD1を用いてもよい。

詳細表示モードのとき、Hレベルの表示モード切替信号は、液晶駆動電圧切替スイッチ36を液晶駆動電圧VDD2に切替えて、D/Aコンバータ24と出力回路28に液晶駆動電圧VDD2を供給する。簡易表示モードのとき、Lレベルの表示モード切替信号は、液晶駆動電圧切替スイッチ36を液晶駆動電圧VDD3に切替えて、D/Aコンバータ24と出力回路28に低電圧の液晶駆動電圧VDD3を供給する。これにより、輝度が低下するためにコントラストが低下するが、消費電力を削減できる。

なお、第7図の構成と第4図の構成とを組み合わせることも可能であり、更に、消費電力を削減できる。

第8図は、前述した2値駆動回路がデータ線プリチャージ回路としても用いる場合の出力回路の1つのデータ線出力に対応する回路のブロック図である。言い換えるならば、特開平11-119750号公報や特願平11-145768号に開示されているような、(本発明のように詳細表示モードと簡易表示モードとの区別はないが、本発明の詳細表示モードに相当する普通の表示において、)1出力期間の始めにデータ線をプリチャージするよう構成されている液晶表示装置の駆動回路

において、そのプリチャージ回路を、簡易表示モードにおいて、2値駆動回路として利用する例である。

第8図に示す出力回路は、降圧作用の強いバッファ10と昇圧作用の強いバッファ20とを並列接続して構成したアナログバッファ30Bと、アナログバッファの出力に接続されたプリチャージ回路兼2値駆動回路32Bとから構成されている。そして、アナログバッファ30Bと、プリチャージ回路兼2値駆動回路32Bとは、表示モード切替信号と最上位ビット信号と極性反転信号とにより制御される。

表示モード切替信号がHとなる詳細表示モードにおいて、高電圧側の階調電圧を出力するときは、1出力期間の最初に、プリチャージ回路兼2値駆動回路のスイッチ1をオンとして、データ線をVDD2にプリチャージした後、バッファ10を動作させ所定の階調電圧まで降圧する。このとき、プリチャージ回路兼2値駆動回路のスイッチ2はオフ、バッファ20は停止させる。

表示モード切替信号がHとなる詳細表示モードにおいて、低電圧側の階調電圧を出力するときは、1出力期間の最初に、プリチャージ回路兼2値駆動回路のスイッチ2をオンとして、データ線をVSS2にプリチャージした後、バッファ20を動作させ所定の階調電圧まで昇圧する。このとき、プリチャージ回路兼2値駆動回路のスイッチ1はオフ、バッファ10は停止させる。なおVDD2はVSS2よりも高い電圧とする。

表示モード切替信号がLとなる簡易表示モードにおいては、バッファ10、20とも停止させ、プリチャージ回路兼2値駆動回路のみ動作させる。プリチャージ回路兼2値駆動回路はプリチャージ期間だけでなく1出力期間ごと動作させる。

ここで、極性反転信号および最上位ビット信号は、第6図の例と同様に、排他的NOR回路を介して、1つの制御信号に合成して、アナログバッファと、プリチャージ回路兼2値駆動回路とを制御する。例えば、極性反転信号および最上位ビット信号が共にLレベルまたはHレベルの場合、スイッチ1とバッファ10を動作可能する一方、スイッチ2とバッファ20を停止させる。極性反転信号および最上位ビット信号の一方がLレベルで他方がHレベルの場合、スイッチ2とバッファ20を動作可能する一方、スイッチ1とバッファ10を停止させる。

第9図は、第8図の回路の具体例を示す回路図である。第9図の回路では、アナ

ログバッファ30Bのバッファ10と20の各々を、位相補償キャパシタを有する従来から知られているオペアンプ回路で構成したものである。バッファ10のオペアンプは、出力増幅段がNチャネル型トランジスタ40と定電流源42で構成され、昇圧作用は定電流源42で制御する電流に依存するが、降圧作用はNチャネル型トランジスタ40によって高速動作が可能である。一方、バッファ20のオペアンプは、出力増幅段がPチャネル型トランジスタ44と定電流源46で構成され、降圧作用は定電流源46で制御する電流に依存するが、昇圧作用はPチャネル型トランジスタ44によって高速動作が可能である。このようなバッファ10と20にプリチャージ回路兼2値駆動回路を組み合わせることにより、バッファ10と20の各々のアイドリング電流を低く抑えても高速動作が可能となり、低消費電力のアナログバッファを実現することができる。

第9図のバッファ10と20およびプリチャージ回路兼2値駆動回路は、第8図の説明と同様に、表示モード切替信号と最上位ビット信号と極性反転信号とにより制御される。なおバッファ10および20のそれぞれにはアイドリング電流を遮断するスイッチ48、49、50、52、53、54を設けられており、そのスイッチのオンオフを制御することにより各々のバッファの動作、非動作が制御される。

第10図は、第8図の回路の別の具体例を示す回路図である。第10図の回路では、アナログバッファ30Bのバッファ10と20の各々が、特願平11-145768号に開示されているような駆動回路で構成されている。バッファ10と20の各々は、トランジスタのソースフォロワ動作を利用した構成で、プリチャージ回路兼2値駆動回路32Bを組み合わせることにより、バッファ10と20の各々のアイドリング電流を低く抑えても高速動作が可能となり、低消費電力のアナログバッファを実現することができる。

バッファ20において、NMOSトランジスタ101、102の共通ゲートをプリチャージするために、VDD2とトランジスタ101、102の共通ゲートと間にスイッチ111が接続され、出力端子T2をプリチャージするために、出力端子T2とVSS2との間にスイッチ112が接続されている。トランジスタ101のドレインは、定電流源103を介してVDD2に接続され、更に、自身のゲートにも接続されている。またトランジスタ101のソースと入力端子T1との間には、

トランジスタ 101 のドレイン・ソース間電流を遮断することのできるスイッチ 121 が接続されている。入力端子 T1 と VSS2 との間には、定電流源 104 とスイッチ 122 とが直列に接続されている。トランジスタ 102 のソースは出力端子 T2 に接続され、VDD2 とトランジスタ 102 のドレインとの間には、トランジスタ 102 のドレイン・ソース間電流を遮断することのできるスイッチ 123 が接続され、出力端子 T2 と VSS2 との間には、定電流源 105 とスイッチ 124 とが直列接続されている。なお定電流源 103 および 105 により制御される電流をそれぞれ I11 および I13 とする。

バッファ 10 において、PMOS トランジスタ 201、202 の共通ゲートをプリチャージするために、VSS2 とトランジスタ 201、202 の共通ゲートと間にスイッチ 211 が接続され、出力端子 T2 をプリチャージするために、出力端子 T2 と VDD2 との間にスイッチ 212 が接続されている。トランジスタ 201 のドレインは、定電流源 203 を介して VSS2 に接続され、更に、自身のゲートにも接続されている。またトランジスタ 201 のソースと入力端子 T1 との間には、トランジスタ 201 のドレイン・ソース間電流を遮断することのできるスイッチ 221 が接続されている。入力端子 T1 と VDD2 との間には、定電流源 204 とスイッチ 222 とが直列に接続されている。トランジスタ 202 のソースは出力端子 T2 に接続され、VSS2 とトランジスタ 202 のドレインとの間には、トランジスタ 202 のドレイン・ソース間電流を遮断することのできるスイッチ 223 が接続され、出力端子 T2 と VDD2 との間には、定電流源 205 とスイッチ 224 とが直列接続されている。なお定電流源 203 および 205 により制御される電流をそれぞれ I21 および I23 とする。

第 10 図の回路において、スイッチ 112 と 212 及びバッファ 10 と 20 の動作、非動作は、前述したように、デジタル信号の最上位ビットと極性反転信号とにより制御される。そして、詳細表示モードにおいて、高電圧側の階調電圧が Vin として入力されると、その出力期間の間、スイッチ 112 とバッファ 10 内の全てのスイッチが OFF に維持され、低電圧側の階調電圧が Vin として入力されると、その出力期間の間、スイッチ 212 とバッファ 20 内の全てのスイッチが OFF に維持される。

第11図は、第10図の回路の詳細表示モードでの動作を図解するタイミング図である。第11図には、低電圧側の任意の階調電圧を出力する1出力期間（時刻 $t_0 - t_3$ ）と、高電圧側の任意の階調電圧を出力する1出力期間（時刻 $t_0' - t_3'$ ）との2出力期間とが示されている。この第11図を参照して、動作を説明する。時刻 $t_0 - t_3$ では、スイッチ111、112、121、122、123、124は第11図に示すように制御され、スイッチ211、212、221、222、223、224は全てオフとされる。

時刻 t_0 で、出力電圧 V_{out} は、電圧 V_{SS2} にプリチャージされ、一方、トランジスタ101、102の共通ゲート電圧 V_{10} は電圧 V_{DD2} にプリチャージされる。時刻 t_1 で電圧 V_{10} のプリチャージは完了し、時刻 t_1 以後、電圧 V_{10} は入力電圧 V_{in} からトランジスタ101のゲート・ソース間電圧 V_{gs101} (I_{11}) だけずれた電圧に変化し、 $V_{10} = V_{in} + V_{gs101} (I_{11})$ で安定となる。ここで $V_{gs101} (I_{11})$ はドレイン電流が I_{11} であるときのゲート・ソース間電圧を表す。時刻 t_0 に電圧 V_{SS2} にプリチャージされた出力電圧 V_{out} は、時刻 t_2 でプリチャージが完了され、時刻 t_2 以後、電圧 V_{10} からトランジスタ102のゲート・ソース間電圧 V_{gs102} (I_{13}) だけずれた電圧に変化し、 $V_{out} = V_{10} - V_{gs102} (I_{13})$ で安定となる。ここで $V_{gs101} (I_{11})$ と $V_{gs102} (I_{13})$ は正の値で、共に等しくなるように電流 I_{11} 、 I_{13} を制御すれば、上記2式により、出力電圧 V_{out} は入力電圧 V_{in} と等しくなる。また、このとき出力電圧範囲は、 $V_{SS2} \leq V_{out} \leq V_{DD2} - V_{gs102} (I_{13})$ となる。

時刻 $t_0' - t_3'$ では、スイッチ211、212、221、222、223、224は第11図に示すように制御され、スイッチ111、112、121、122、123、124は全てオフとされる。

時刻 t_0' で、出力電圧 V_{out} は、時刻 t_0 に電圧 V_{DD2} にプリチャージされ、一方、トランジスタ201、202の共通ゲート電圧 V_{20} は電圧 V_{SS2} にプリチャージされる。時刻 t_1' で電圧 V_{20} のプリチャージは完了し、時刻 t_1' 以後、電圧 V_{20} は、入力電圧 V_{in} からトランジスタ201のゲート・ソース間電圧 V_{gs201} (I_{21}) だけずれた電圧に変化し、 $V_{20} = V_{in} + V_{gs201}$

01 (I21) で安定となる。時刻 t_0' に電圧 V_{DD2} にプリチャージされた出力電圧 V_{out} は、時刻 t_2' でプリチャージが完了され、時刻 t_2' 以後、電圧 V_{20} からトランジスタ 202 のゲート・ソース間電圧 V_{gs202} (I23) だけずれた電圧に変化し、

$$V_{out} = V_{20} - V_{gs202} \text{ (I23)}$$

で安定となる。ここで V_{gs201} (I21) と V_{gs202} (I23) は負の値で、共に等しくなるように電流 I_{21} 、 I_{23} を制御すれば、上記 2 式により、出力電圧 V_{out} は入力電圧 V_{in} に等しくなる。また、このとき出力電圧範囲は、

$$V_{SS2} - V_{gs202} \text{ (I23)} \leq V_{out} \leq V_{DD2}$$

となる。

なお、低電圧側の階調電圧が $\{V_{DD2} - V_{gs102} \text{ (I13)}\}$ より低い電圧レベルで、高電圧側の階調電圧が $\{V_{SS2} - V_{gs202} \text{ (I23)}\}$ より高い電圧である場合には、出力電圧範囲を電源電圧範囲にすることができる。

第 12 図は、第 10 図の回路の簡易表示モードでの動作を図解するタイミング図である。簡易表示モードでは、バッファ 10 と 20 内の全てのスイッチが OFF に維持される。

低電圧側の任意の階調電圧を出力する 1 出力期間 (時刻 $t_0 - t_3$) では、その全期間にわたって、スイッチ 112 が ON とされ、スイッチ 212 が OFF とされ、高電圧側の任意の階調電圧を出力する 1 出力期間 (時刻 $t_0' - t_3'$) では、その全期間にわたって、スイッチ 212 が ON とされ、スイッチ 112 が OFF とされる。すなわち、スイッチ 112 とスイッチ 212 からなるプリチャージが 2 値駆動回路として使用される。

以上、様々な駆動回路の実施例を説明したが、それら実施例は、第 4 図に示すように、極性反転信号が、階調電圧発生回路 26 および出力回路 28 に供給される構成を前提としたものである。しかし、極性反転信号が、階調電圧発生回路 26 および出力回路 28 に供給される代りに、D/A コンバータ 24 に供給されたり、またはデータラッチ 22 に供給されてデジタルデータを極性に応じて反転させるように構成された駆動回路もある。そのように構成された駆動回路の場合には、極性反転信号を必ずしも出力回路 28 に供給しない構成も可能であり、第 5 図、第 6 図、

第8図から第10図に示す駆動回路は、極性反転信号を受けないように変更されることは、当業者には明らかであろう。

以上、本発明を携帯電話に適用した例を説明したが、携帯電話以外のTFT-LCD表示装置付き携帯機器にも適用可能である。例えば、TFT-LCD表示装置付き腕時計などにも適用できる。

また、本発明の簡易表示モードと詳細表示モードの切替機能は、通話機能をもたないTFT-LCD表示装置付き携帯機器にも適用することができ、電力消費の削減を図ることができる。

第13図は、本発明の携帯機器の省電力駆動方法の態様を図解する図である。電源がOFF状態の携帯機器の電源をONすると、携帯機器は、携帯機器内の監視部（制御部）11の制御により、表示部にメニュー画面を表示する。メニュー画面から様々なソフトウェアツールを選択することができ、ツールを終了するとメニュー画面に戻る。また、タイマの動作により、無操作状態のまま所定の時間が経過すると、監視部（制御部）11の制御により、携帯機器の電源が自動的にOFFとされる。

携帯機器内の監視部（制御部）は、携帯機器の電源がON状態において、例えば文字情報やアイコンなどしか表示しないテキストモードと、画像情報などを表示する画像モードを判別できる構成となっている。そして監視部（制御部）により、テキストモードでは携帯機器の液晶表示を簡易表示モードに置き、画像モードでは詳細表示モードに置く。詳細表示モードでは、全階調レベルで表示を行い、簡易表示モードでは階調数を減らして表示を行う。これは、文字情報しか表示しない場合や、メニュー画面のアイコン表示など場合には、必ずしも何百色以上もの多色表示を必要としないため、階調数を減らして電力消費の少ない表示を行う。

なお、監視部（制御部）によるテキストモードと画像モードの判別は、画像を表示するソフトウェアツールに関連づけて行うのが比較的簡単である。例えば、テキストモードのツール選択画面において、画像を表示するツールを起動させたときには画像モードに切り替えて全階調表示可能とし、そのツールの終了とともにテキストモードに戻すなどの方法で容易に実現することができる。

更には、携帯電話機を含む、TFT-LCD表示部を搭載した携帯機器において、

監視部（制御部）の制御により簡易表示モードと詳細表示モードが自動的に選択されるだけでなく、使用者が自由に簡易表示モードと詳細表示モードを選択できるようにすることもできる。例えば、携帯機器を予め簡易表示モードに設定して、使用時には簡易表示モードでTFT-LCD表示部を駆動されるようにしても、使用時毎にまたは使用途中で、使用者が携帯機器を詳細表示モードに切り替えられるようにしてもよい。この設定や切替は、携帯機器の操作ボタンに割り当てても、ソフト的に実現しても、何れにしても、当業者には簡単に実現できる。

簡易表示モードにおける液晶駆動方法は、第4図～第6図、第8図～第12図の各実施例と同様の方法を用いることができる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、液晶表示部を有する携帯電話機において、少なくとも無操作待ち受け状態において、液晶表示部全体を簡易表示モードで表示する。この簡易表示モードにおいて、階調数を減らして液晶表示部全体を駆動するか、または、液晶駆動電圧を下げて液晶表示部全体を駆動する。かかる制御により、無操作待ち受け状態において、液晶表示部の消費電力を削減することができる一方、時間表示やバッテリー残量などの必要な表示は、判読可能に表示される。

請求の範囲

1. 全階調レベルで表示する詳細表示モードで駆動されるようになされた液晶表示部を有する携帯電話機において、少なくとも無操作待ち受け状態において、前記詳細表示モードに比較して少ない電力消費で液晶表示部全体を表示する簡易表示モードで駆動することを特徴とする携帯電話機の省電力駆動方法。

2. 更に、無操作待ち受け状態以外においても、特定のソフトウェアツール動作時以外は液晶表示部全体を前記簡易表示モードで駆動することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の携帯電話機の省電力駆動方法。

3. 更に、携帯電話機が耳に当てられている状態のときには、前記液晶表示部を前記簡易表示モードで駆動することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の携帯電話機の省電力駆動方法。

4. 前記簡易表示モードにおいて、階調数を減らして液晶表示部全体を駆動することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の携帯電話機の省電力駆動方法。

5. 前記簡易表示モードにおいて、2値駆動回路で液晶表示部全体を駆動することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の携帯電話機の省電力駆動方法。

6. 前記簡易表示モードにおいて、液晶駆動電圧を下げて液晶表示部全体を駆動することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の携帯電話機の省電力駆動方法。

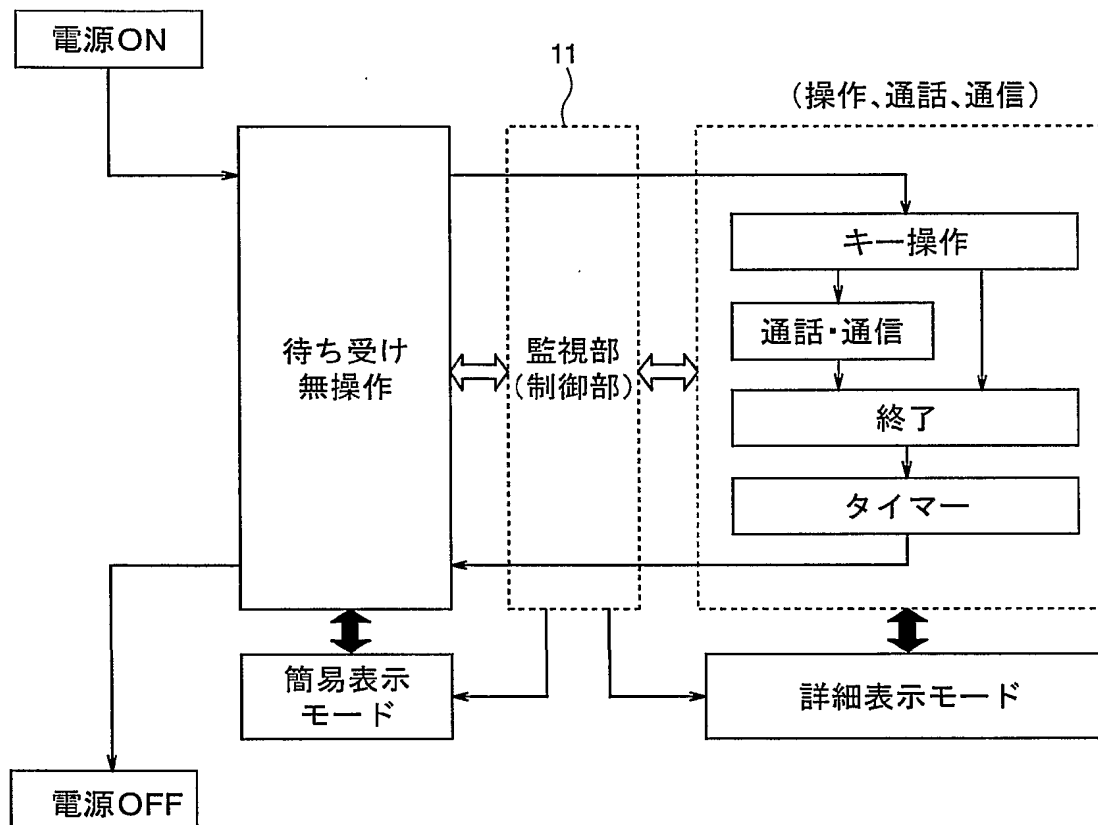
7. 全階調レベルで表示する詳細表示モードで駆動されるようになされた液晶表示部を有する携帯機器において、前記詳細表示モードに比較して少ない電力消費で液晶表示部全体を駆動する簡易表示モードを有し、前記詳細表示モードと前記簡易表示モードのいずれか一方で液晶表示部が駆動されるようになされていることを特徴とする携帯機器。

8. 更に、特定のソフトウェアツール動作時以外は液晶表示部全体を前記簡易表示モードで駆動することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の携帯機器。

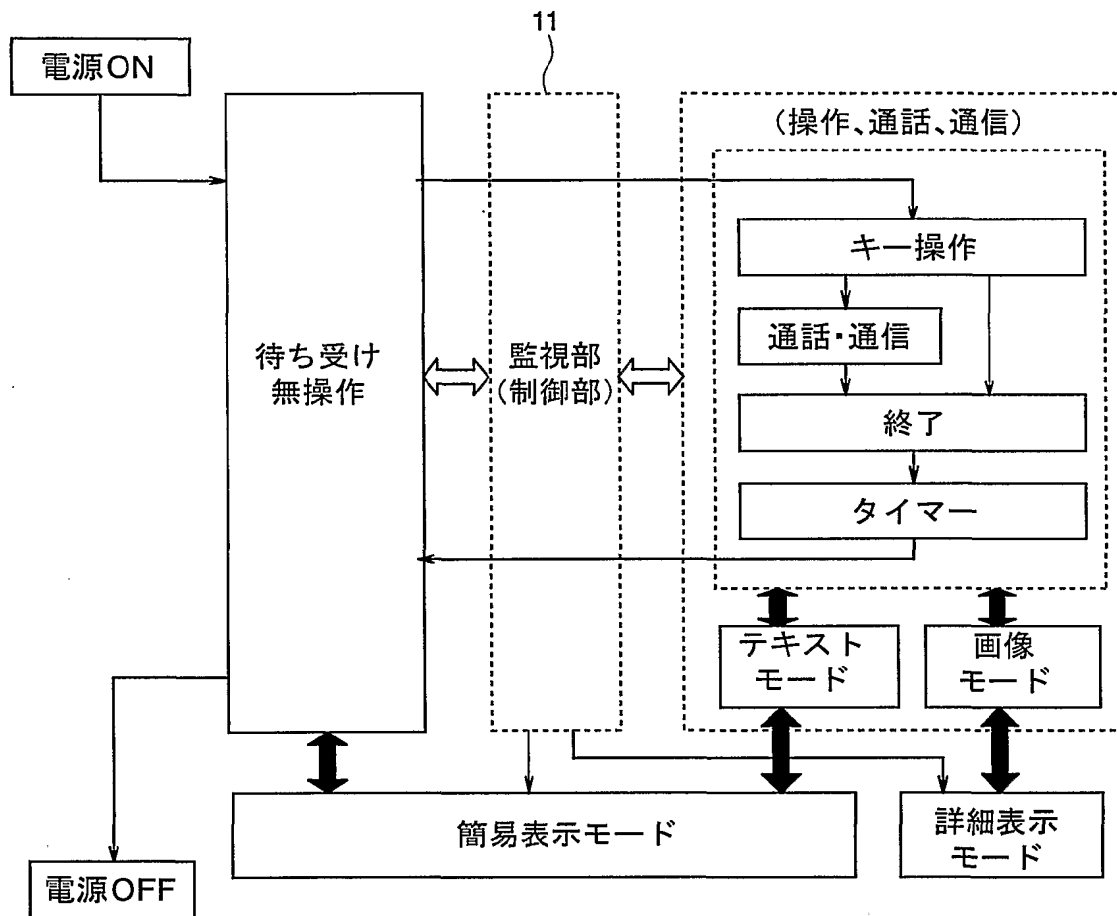
9. 前記簡易表示モードにおいて、階調数を減らして液晶表示部全体を駆動することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の携帯機器。

10. 前記簡易表示モードにおいて、2値駆動回路で液晶表示部全体を駆動することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の携帯機器。

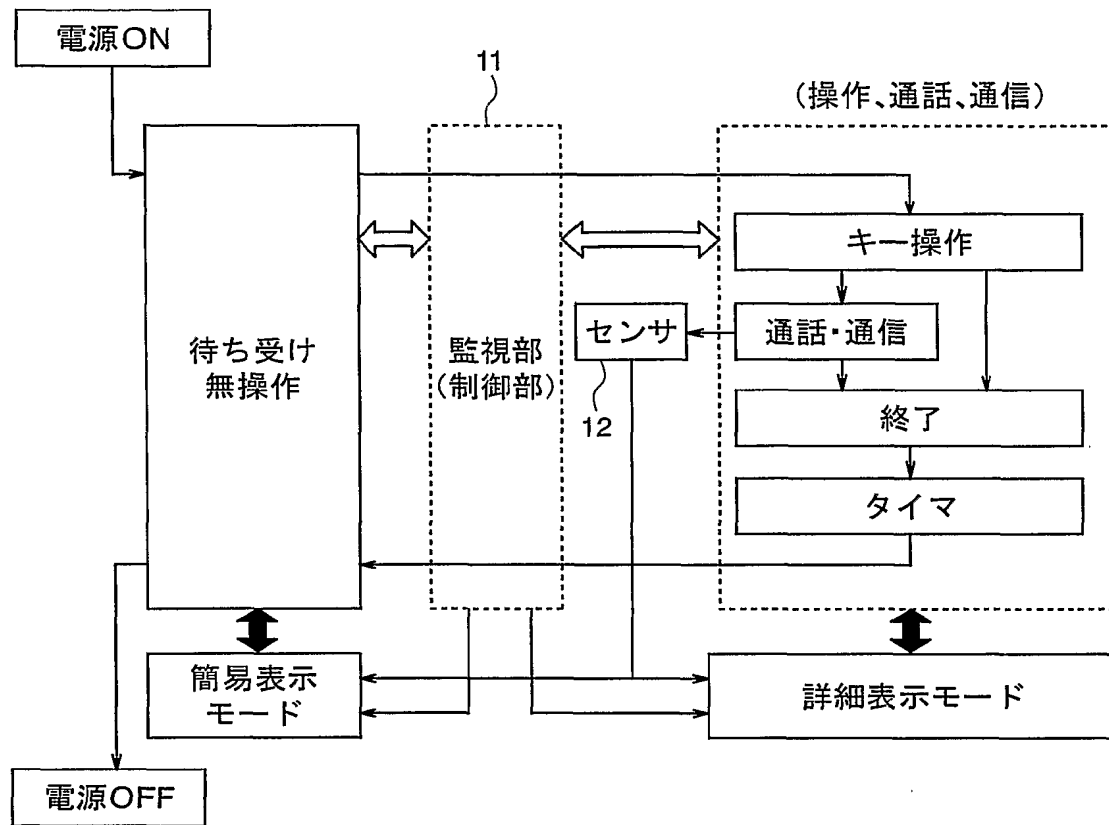
- 1 1. 請求の範囲第7項に記載の携帯機器である携帯電話機。
- 1 2. 請求の範囲第11項に記載の携帯電話機において、待ち受け動作状態にある場合、前記簡易表示モードにて液晶表示部を駆動することを特徴とする携帯電話機。
- 1 3. 請求の範囲第11項に記載の携帯電話機において、通話動作状態にある場合、前記簡易表示モードにて液晶表示部を駆動することを特徴とする携帯電話機。



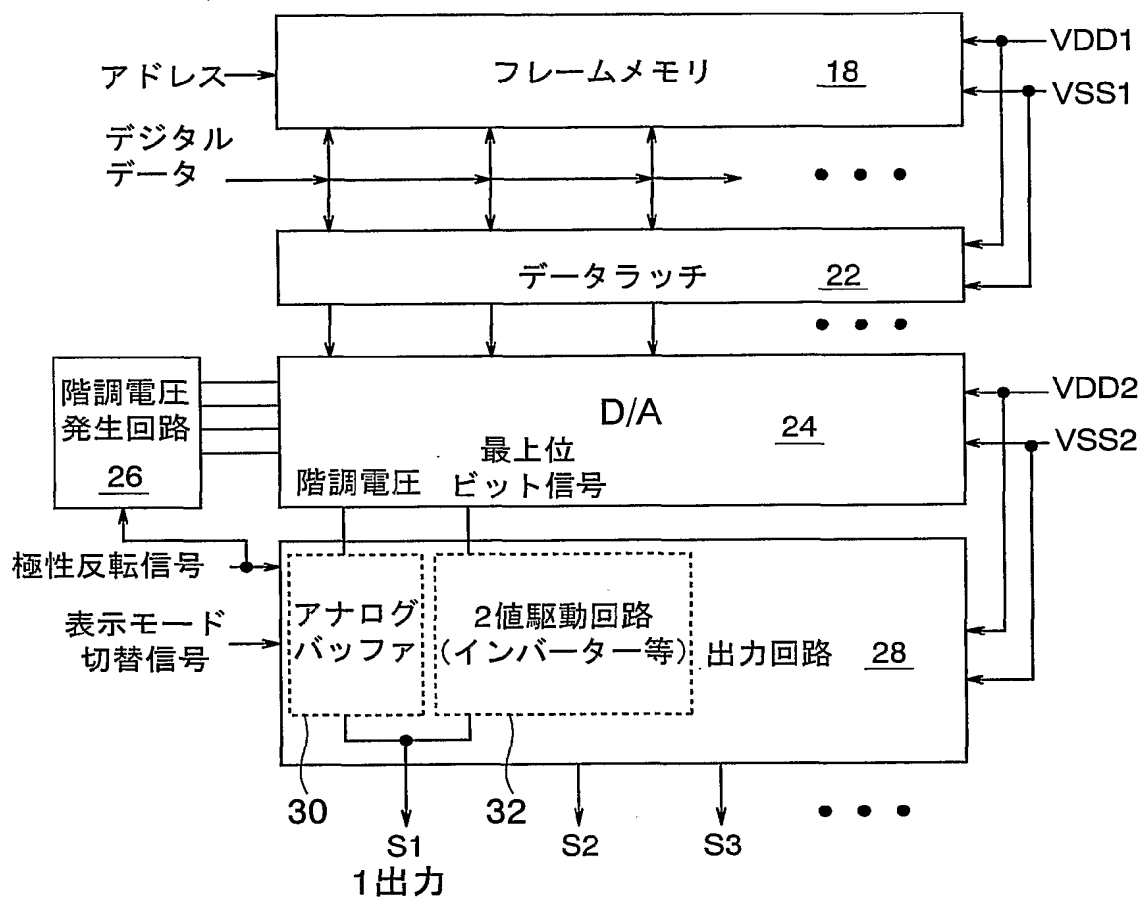
第1図



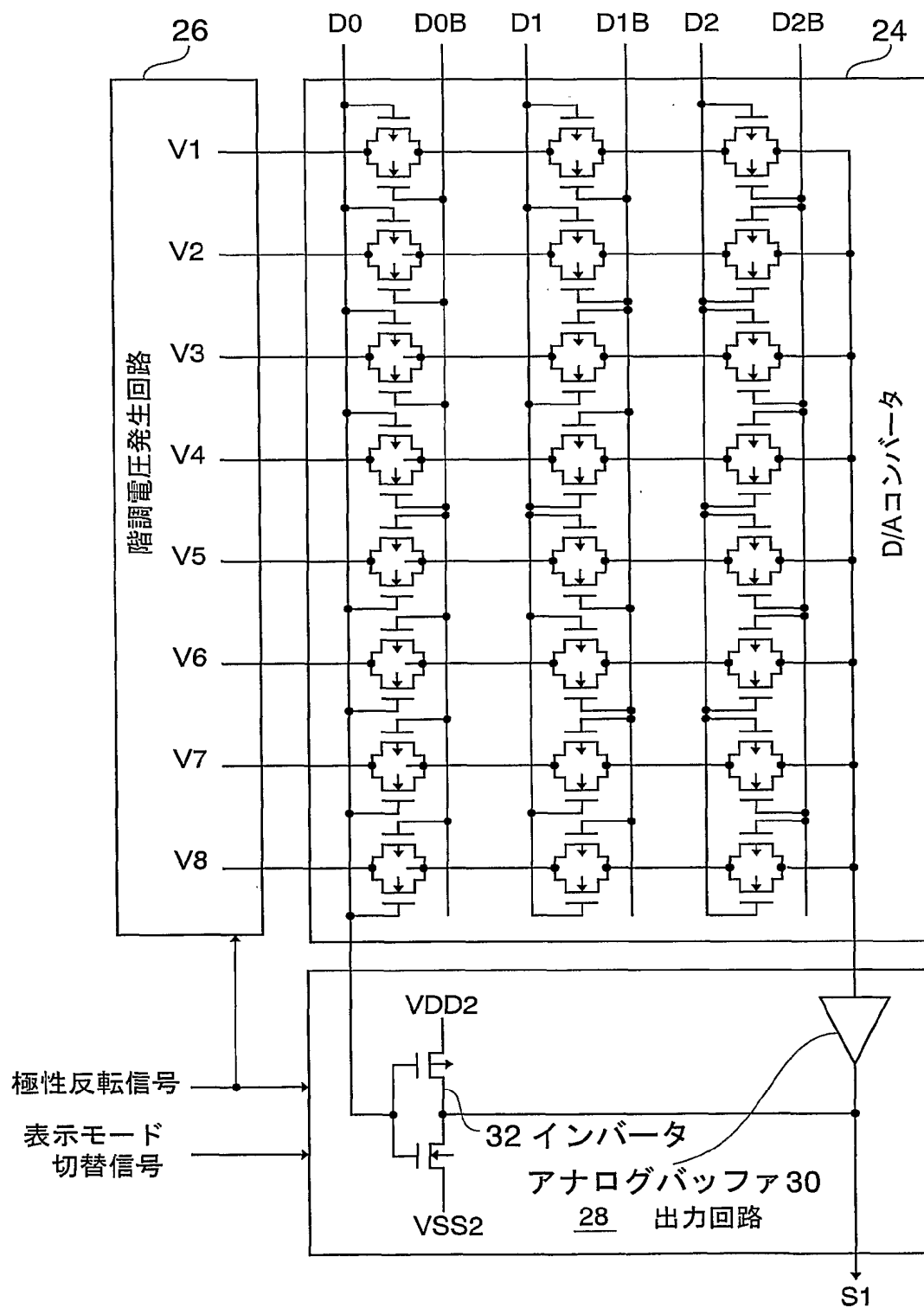
第2図



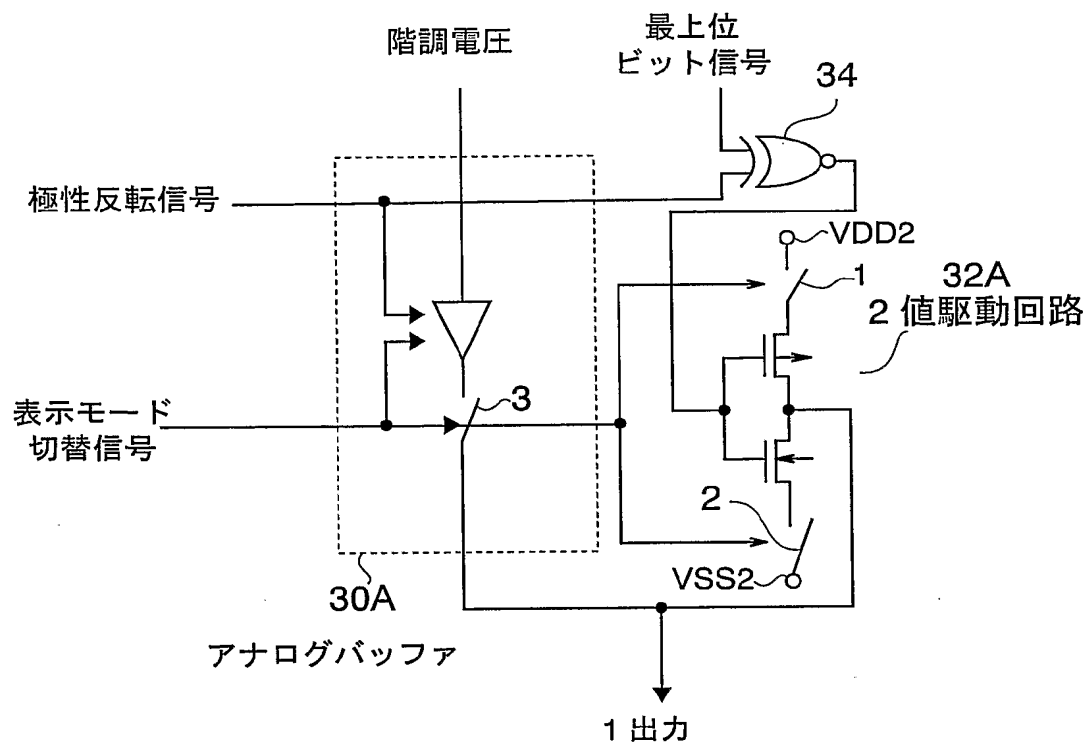
第3図



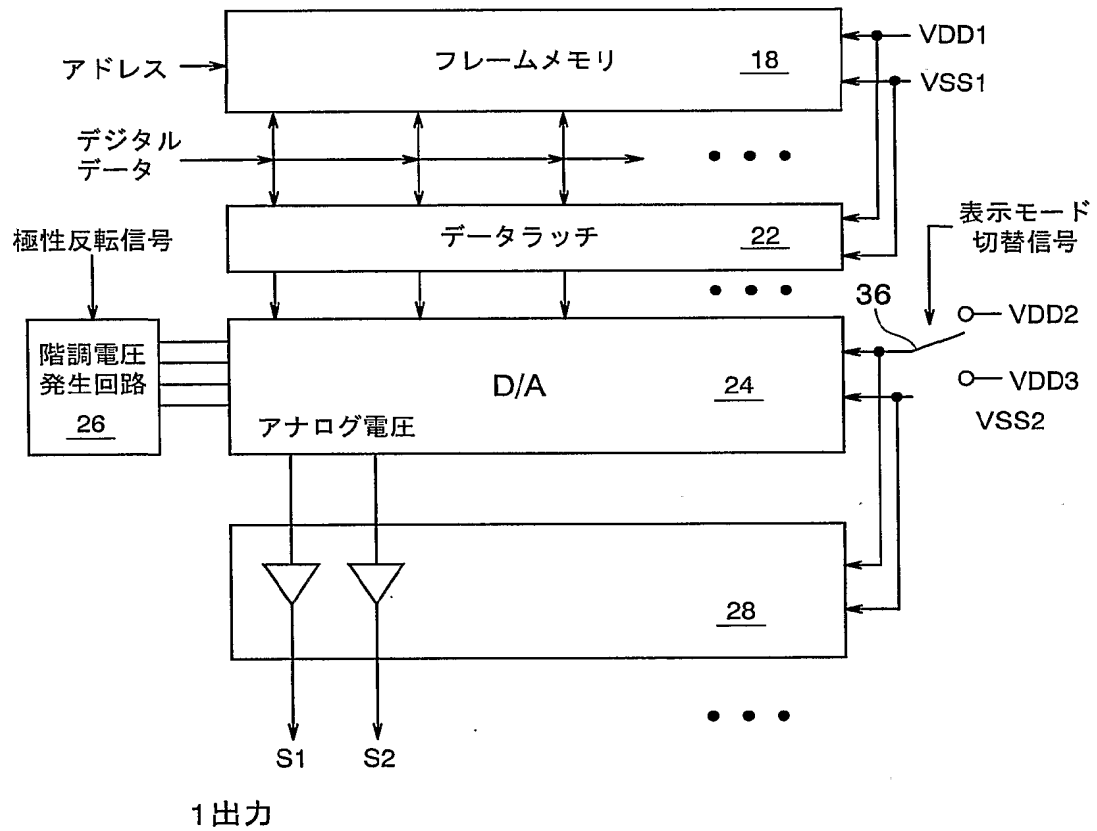
第4図



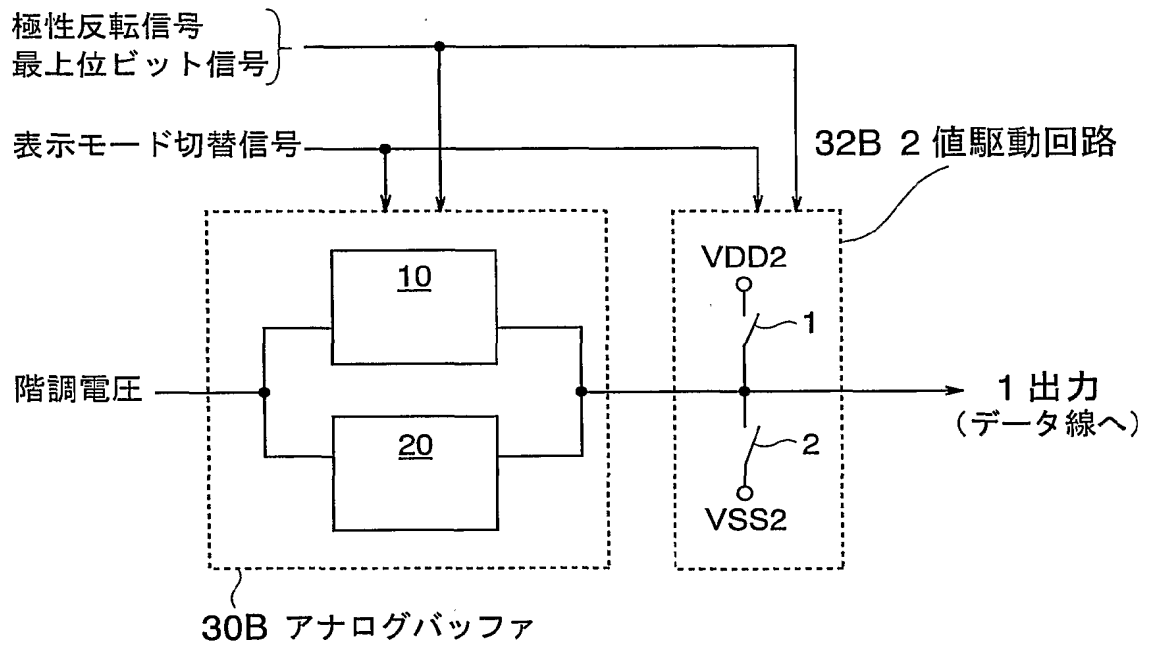
第5図



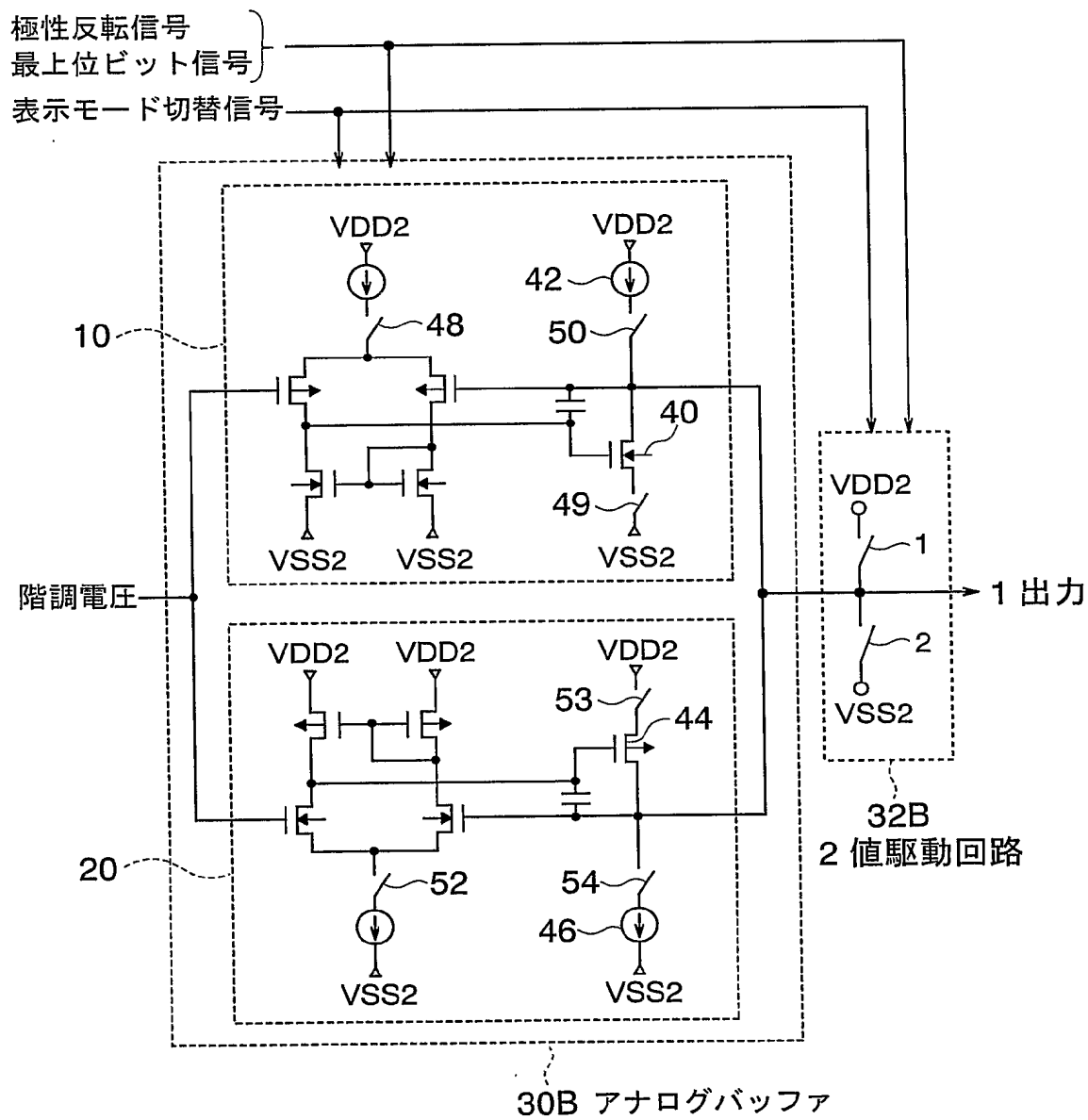
第6図



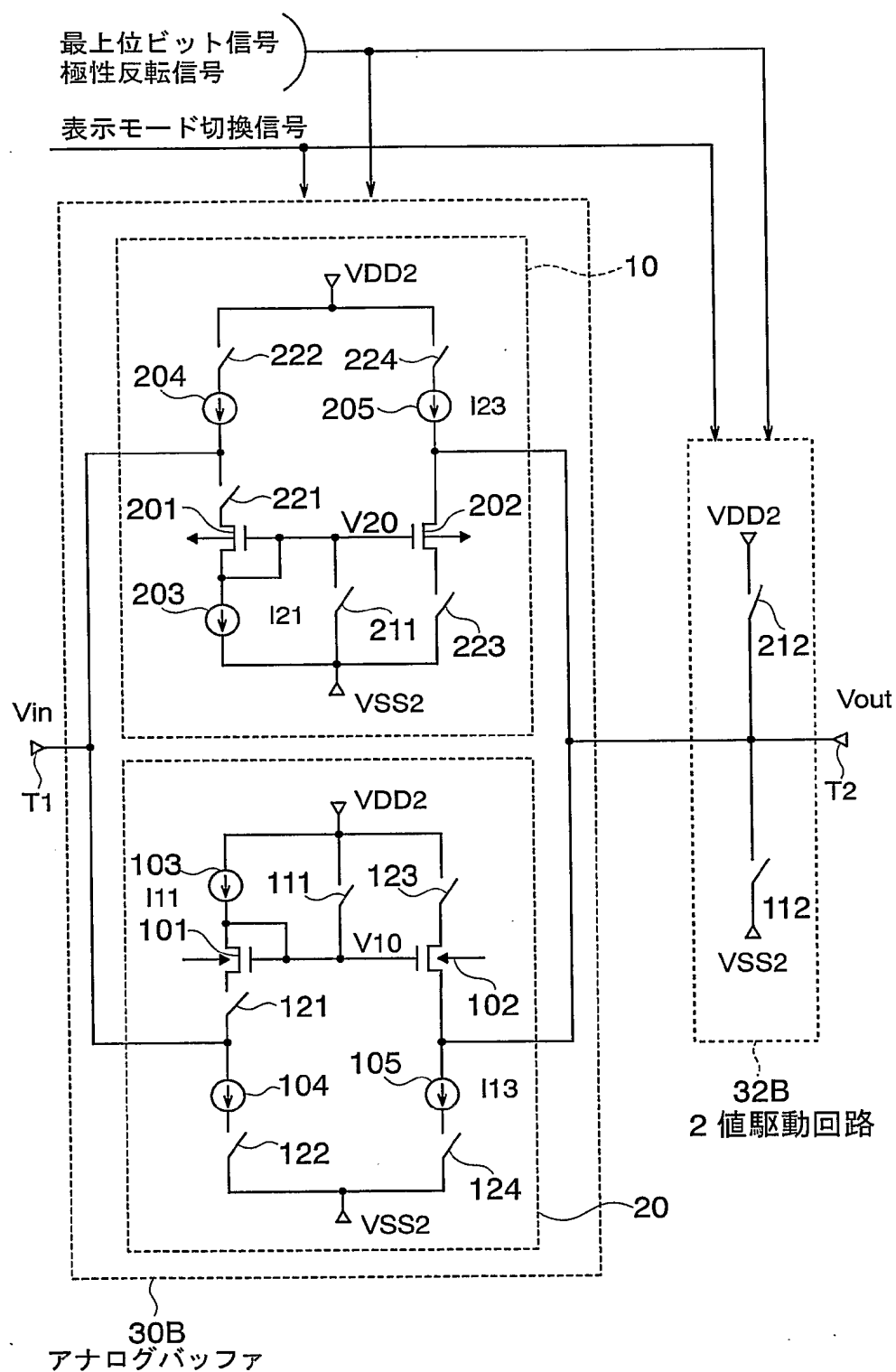
第7図



第8図

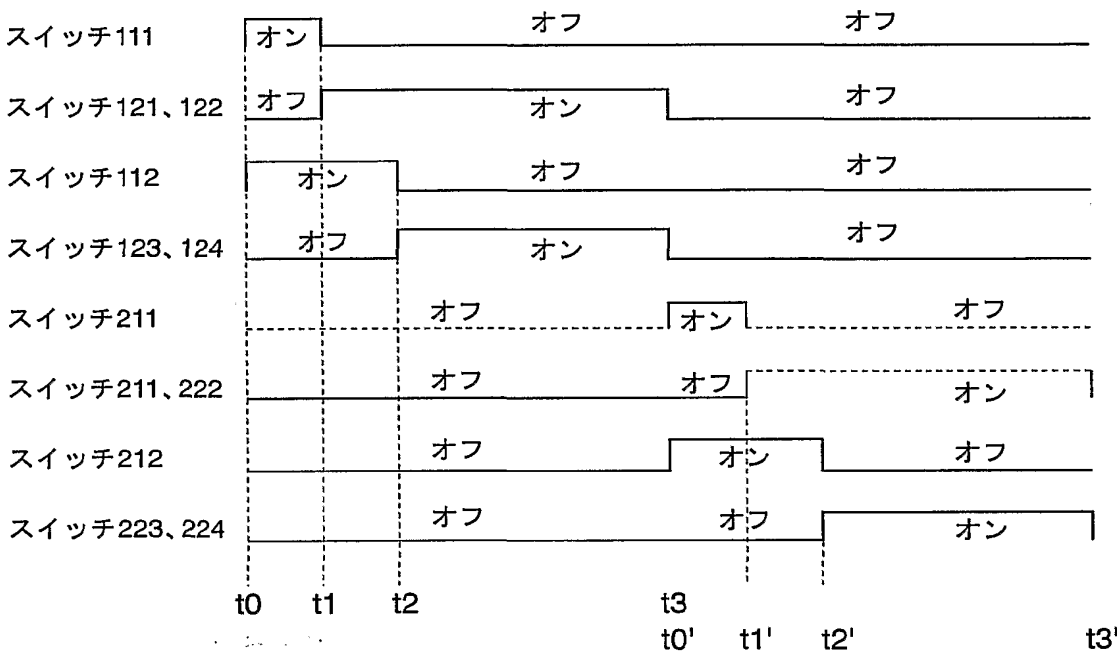


第9図



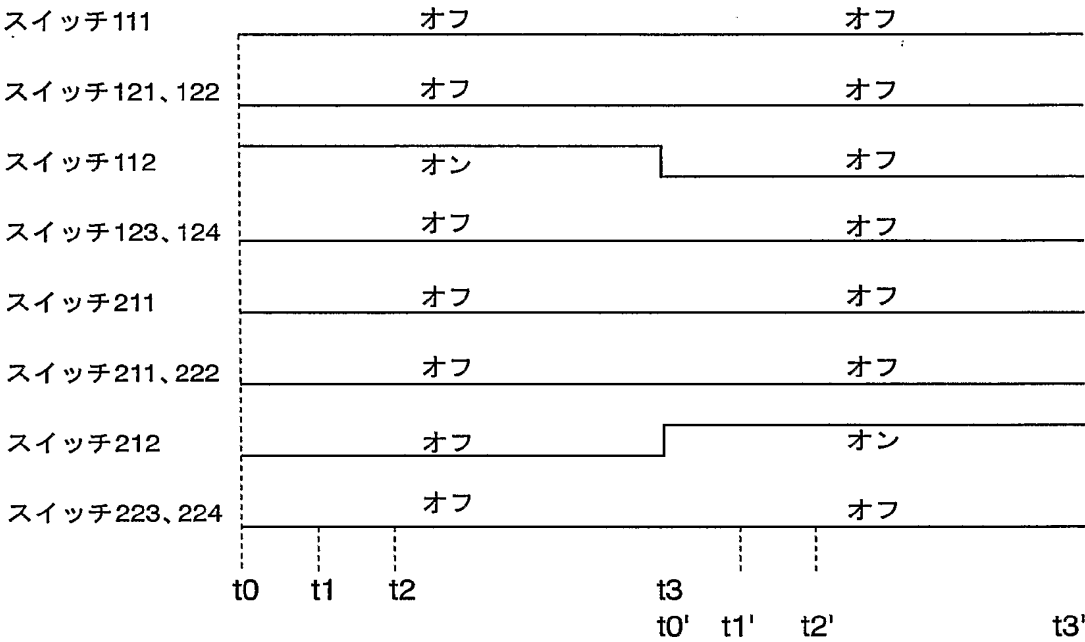
第10図

詳細表示モードにおけるスイッチ制御

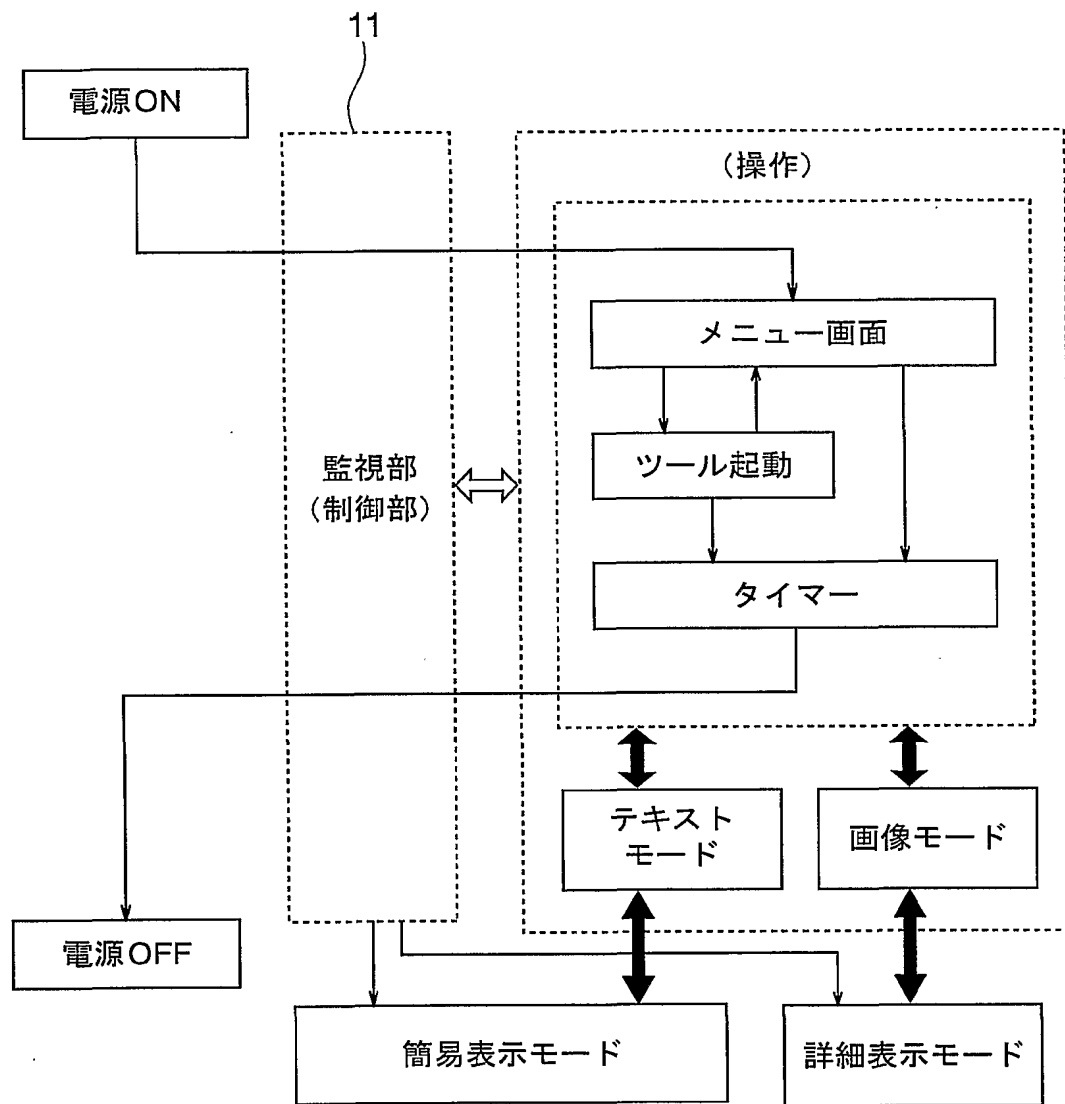


第11図

簡易表示モードにおけるスイッチ制御



第12図



第13図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04M1/73, G02F1/133, G09G3/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04M1/00, H04M1/73, G02F1/133, G09G3/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-105573 A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 11 April, 2000 (11.04.00), Par. Nos. [0015], [0033] to [0035]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1, 7, 11, 12
Y		2-6, 8-10, 13
X	GB 2325821 A (NEC Corporation), 02 December, 1998 (02.12.98), Full text; Figs. 1 to 4 & AU 9863608 A & JP 10-304031 A	1, 7, 11, 12 2-6, 8-10, 13
Y	JP 10-200615 A (Mitsubishi Electric Corporation), 31 July, 1998 (31.07.98), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	2, 8, 13
Y	JP 10-190786 A (Nippon Denki Ido Tsushin K.K.), 21 July, 1998 (21.07.98), Par. No. [0014]; Fig. 2 (Family: none)	3
Y	JP 7-230077 A (Hitachi, Ltd.), 29 August, 1995 (29.08.95), Par. Nos. [0059]-[0084] (Family: none)	4, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 July, 2001 (11.07.01)Date of mailing of the international search report
24 July, 2001 (24.07.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04646

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-039842 A (Casio Computer Co., Ltd.), 13 February, 1998 (13.02.98), Par. Nos. [0011], [0012], [0033] (Family: none)	5, 10
Y	JP 10-107883 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 24 April, 1998 (24.04.98), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04M1/73, G02F1/133, G09G3/36		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04M1/00, H04M1/73, G02F1/133, G09G3/36		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-105573 A (松下電器産業株式会社) 11. 4月. 2000 (11. 04. 00)	1, 7, 11, 12
Y	段落番号【0015】、【0033】-【0035】、 第1-7図 (ファミリーなし)	2-6, 8-10, 13
X	GB 2325821 A (NEC Corporation) 2. 12月. 1998 (02. 12. 98), 全文, 第1-4図	1, 7, 11, 12
Y	& AU 9863608 A & JP 10-304031 A	2-6, 8-10, 13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11. 07. 01		国際調査報告の発送日 24.07.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 戸次 一夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3526

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 10-200615 A (三菱電機株式会社) 31. 7月. 1998 (31. 07. 98) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	2, 8, 13
Y	J P 10-190786 A (日本電気移動通信株式会社) 21. 7月. 1998 (21. 07. 98) 段落番号【0014】, 第2図 (ファミリーなし)	3
Y	J P 7-230077 A (株式会社日立製作所) 29. 8月. 1995 (29. 08. 95) 段落番号【0059】-【0084】 (ファミリーなし)	4, 9
Y	J P 10-039842 A (カシオ計算機株式会社) 13. 2月. 1998 (13. 02. 98) 段落番号【0011】, 【0012】, 【0033】 (ファミリーなし)	5, 10
Y	J P 10-107883 A (国際電気株式会社) 24. 4月. 1998 (24. 04. 98) 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	6